

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

ROYAUME DE BELGIQUE

75 55 2 8

N° 755.528



Classification internationale :

A 64 B

Brevet mis en lecture le :

- 1 - 2 - 1971

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

## BREVET D'INVENTION

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;

Vu le procès-verbal dressé le 31 août 1970 à 15 h 10

au Service de la Propriété industrielle ;

## ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : Etablissements Paul Louis Société Anonyme,  
23-27, rue de la Constitution, 1050 Bruxelles  
repr. par M. J. & M. Bede à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Procédé et appareillage en vue de fournir des données au sujet de la manipulation de la ventouse suédoise.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 octobre 1970.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur Général,

La Société dite : ETABLISSEMENTS PAUL LOUIS SOCIETE ANONYME  
à Bruxelles (Belgique)

-----  
PROCÉDE ET APPAREILLAGE EN VUE DE FOURNIR DES DONNÉES AU SUJET  
DE LA MANIPULATION DE LA VENTOUSE SUÉDOISE.  
-----

La présente invention se rapporte à un procédé et à  
un appareillage destinés à fournir des données au sujet de la  
manipulation de la ventouse suédoise au cours d'un accouchement.  
(couple de Malmström).

Jusqu'à présent, l'appréciation quantitative du  
traumatisme infligé à l'enfant, par la ventouse obstétricale  
dite : "ventouse suédoise" n'a pu être réalisée. Il en résulte  
pour les obstétriciens et pour les pédiatres une incertitude  
permanente quant à l'appréciation du risque imposé à l'enfant.

Le but de la présente invention est de démontrer soit l'innocuité soit le danger pour le fœtus de l'application de la ventouse suédoise.

En vue de la réalisation de ce but, l'invention consiste en ce que l'on mesure la dépression régnant dans la cavité intérieure de la cupule placée sur le crâne fœtal ainsi que la force de traction exercée sur la cupule et en ce que les variations de ces deux grandeurs au cours du temps sont enregistrées sur des graphiques afin de pouvoir établir une liaison mathématique fonctionnelle entre l'importance du traumatisme subi par l'enfant et la manière suivant laquelle l'extraction a été menée.

Sur la figure 1 des dessins on a représenté en 1 la ventouse obstétricale placée sur le crâne 2 de l'enfant.

Conformément à l'invention une dépression est créée dans la cupule 1 à l'aide d'une pompe 3 ou d'un autre appareil équivalent.

#### A.- DEPRESSION

Cette dépression est réglable de manière continue entre 0 et 1 kg/cm<sup>2</sup>. Elle peut être réglée à un niveau permettant d'exercer une traction qui est nécessaire à ce stade de l'accouchement.

La dépression ainsi produite est mesurée par un transducteur 4 lequel est conçu de manière à transformer la dépression en signal électrique. Ce signal électrique est transmis par un fil 5 à un appareil représenté schématiquement en 6 où le signal est transformé (amplifié) puis amené à un enregistreur 7.

L'étalonnage électrique est :

250 g/cm<sup>2</sup>

500 g/cm<sup>2</sup>

1 kg/cm<sup>2</sup>

75528

Le transducteur 4 est placé dans le circuit qui raccorde la cupule 1 à la pompe 3 ; il est donc placé en dehors du champ d'application de la traction.

#### Sur la traction

Cette traction est exercée par un élément représenté en 2.

Etant donné le diamètre des cupules de Walström standard 4, 5 ou 6 cm, la surface d'application correspond à :  $12,5 \text{ cm}^2$  -  $20 \text{ cm}^2$  ou  $28 \text{ cm}^2$ . Cela permet de supposer que les forces maximales pouvant être exercées sur la ventouse sont que celle-ci se décolle sont de l'ordre de 13 kg ; 20 kg et 28 kg suivant le diamètre de la cupule utilisée.

Suivant l'invention, pour mesurer cette force, la cupule 1 est connectée à un transducteur de force 9. Ce transducteur transforme la force en signal électrique lequel est passé par un fil 10 à l'appareil 5 où le signal est transformé (amplifié). Il est ensuite enregistré en 7 en même temps que la courbe de dépression.

Les amplificateurs permettent en étalonnage par signal électrique. Une force de 5-10 ou 20 kg peut facilement être reproduite graphiquement. Donc après calibrage, étant donné la linéarité des amplificateurs, il est possible de connaître à chaque instant les différentes forces de traction.

#### Sur l'usage de la traction

Cette durée peut être déterminée automatiquement sur l'enregistreur utilisé en connaissant parfaitement la vitesse de déroulement du papier.

En opérant comme exposé sous A et B on obtient deux courbes.

L'intégration de chacune des deux courbes peut alors se faire par planimètre et la surface globale résultant des

deux intégrations permet de déterminer un coefficient ;  
l'INDICE DE VOKAER qui donne directement une grandeur et  
une définition du travail effectué à l'aide de la ventouse.

Les explications données ci-dessus montrent que le  
dispositif consiste en un ventouse obstétricale munie d'un  
dispositif de mesure de la dépression régnant dans sa cavité  
intérieure ainsi que d'un dynamomètre exprimant la force de  
traction exercée sur l'ensemble.

Les variations de ces deux grandeurs au cours du  
temps sont enregistrées sur des graphiques afin de pouvoir  
étudier la liaison entre l'importance du traumatisme subi par  
l'enfant et la manière dont l'extraction a été menée.

On examinera ci-après les forces entrant en jeu pour  
la recherche d'une grandeur caractéristique de l'expérience.

L'installation d'une certaine dépression dans la  
cavité de la ventouse a pour effet de provoquer (figure 2) :

- a) une suction uniformément répartie sur le crâne de  
l'enfant soit donc sur la surface intérieure de la ventouse  
(forces  $s$ , figure 2)
- b) une réaction aux forces mentionnées ci-dessus sous  $a$   
appliquée tout le long du contour de la ventouse en contact  
avec le crâne ; cette réaction a un sens opposé aux forces  
de dépression et exerce donc une force de traction sur le  
crâne du fœtus (forces  $p$ ).

En l'absence d'une force de traction extérieure les  
forces  $s$  et  $p$  dont il est question sous  $a$  et  $b$  se font  
équilibre.

Lorsqu'une force de traction  $T$  est appliquée au  
dispositif, il apparaît le long du joint de la ventouse une  
force  $E$  qui se décompose en :

- 1- une composante normale  $\underline{E}_n$  du même type que les forces p ci-dessus, de sens contraire et de module inférieur (sinon se produirait le décollement de l'appareil) ;
- 2- une composante tangentielle  $\underline{E}_t$ , équilibrée par la tension de la peau du crâne.

La somme vectorielle de ces trois types de force à savoir :

- la force de succion provoquée par la dépression ;
  - la réaction de cette force, localisée au joint de la ventouse et la composante normale de la force extérieure de traction ;
  - la composante tangentielle de la force de traction ;
- constitue la résultante des forces agissant sur le crâne du fœtus.

On voit que cette résultante sera toujours dirigée vers l'enfant si l'on veut éviter le "lâchage" de l'instrument et qu'elle sera alignée suivant une direction voisine de l'axe de traction.

#### ETUDE MATHÉMATIQUE DU PROBLÈME

Dans cette étude, on négligera les facteurs suivants :

- la contribution des contractions utérines à l'expulsion du fœtus ;
- le comportement élastique (la déformation) du crâne de l'enfant ;
- l'angle existant entre l'axe idéal de traction (perpendiculaire au plan défini par les bords de la ventouse), et l'axe dans lequel s'effectue effectivement la traction.

Ces trois points sont inmesurables et font vraisemblablement l'objet d'une distribution statistique classique à moyenne constante, il est donc justifié de les écarter.

La quantité inconnue  $V$  sera exprimée en  $\text{kg cm. sec}^{-1}$

c'est-à-dire une unité de puissance rappelant "la puissance totale perdue par le travail des forces résistantes".

Dès lors, on considérera :

$$a = \int_{t_0}^{t_1} p \cdot dt$$

où  $p$  est la dépression régnant dans la ventouse

$t_0$  l'instant initial de l'opération

$t_1$  l'instant final

$$b = \int_{t_0}^{t_1} f \cdot dt$$

où  $f$  représente la force extérieure appliquée à l'ensemble ventouse-enfant

$$c = t_1 - t_0 \quad = \text{durée totale de l'opération.}$$

Les quantités  $a$  et  $b$  seront obtenues par un planimétrage effectué sur les courbes enregistrées.

Les quantités  $a$  et  $b$  peuvent encore s'inscrire :

$$a = p \text{ (pression) moyenne au cours du temps } x (t_1 - t_0)$$

$$b = f \text{ (force) moyenne au cours du temps } x (t_1 - t_0).$$

Supposons que l'expression de  $V$  soit de la forme :

$$V = k a^x b^y c^z \quad (1) \quad \text{où } x, y, z \text{ sont des exposants numériques à déterminer}$$

$k$  est une constante arbitraire.

Si l'on applique l'analyse dimensionnelle :

on voit tout d'abord que  $V$  ;  $a$  ;  $b$  ;  $c$ , sont de la forme :

$$\begin{array}{l} V \longrightarrow [kg \cdot m \cdot sec^{-2}] \\ a \longrightarrow [kg \cdot cm^{-2} \cdot sec] \\ b \longrightarrow [kg \cdot sec] \\ c \longrightarrow [sec] \end{array}$$

On doit donc avoir d'après (1) :

$$kg \cdot m \cdot sec^{-1} = kg \cdot x \cdot y \cdot cm^{-2} \cdot sec \cdot x \cdot y \cdot z$$



$$\begin{aligned} \text{d'où : } & x + y = 1 \text{ (a)} \\ & - 2x = 1 \text{ (b)} \\ & x + y + z = -1 \text{ (c)} \end{aligned}$$

ce qui donne :

$$x = -1/2$$

$$y = 3/2$$

$$z = -2$$

On trouve ainsi pour  $V$  :

$$V = k \frac{1}{c^2} \sqrt{\frac{b^3}{a}} \quad (2) \quad \text{la constante } k \text{ sera déterminée par l'expérience.}$$

La quantité  $V$  peut aussi être exprimée en unités de travail en faisant alors au travail total dépensé pendant l'extraction.

Par une méthode identique, on trouve immédiatement que :

$$V = k' \frac{1}{c} \sqrt{\frac{b^3}{a}} \quad (3)$$

Il y a lieu de remarquer ce qui suit :

1. Le choix entre les deux solutions devra se faire expérimentalement car il est impossible de prévoir théoriquement le résultat d'une expérience nouvelle ;
2. Il semble toutefois plus approprié de choisir la première solution car elle fait appel au temps, quantité déterminante dans les expériences de ce genre ;
3. On doit encore noter que les expressions ci-dessus de  $V$  sont exprimables en fonction de grandeurs directement mesurables :  $a$  et  $b$  par planimétrage et  $c$  par chronométrage ;
4. La dimension de la ventouse qui n'est pas intervenue dans les calculs pourra être introduite dans la grandeur du coefficient arbitraire ;

h

7552

5. La valeur pourra être déterminée par un abaque approprié une fois que l'expérience aura fixé des valeurs extrêmes pour les variables  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . La construction de cet abaque ne présente aucune difficulté pour le type de formule envisagé.

Une caractéristique importante est que les deux courbes (dépression et force de traction) sont enregistrées par le même appareil et peuvent l'être sur une bande dont la vitesse de déroulement est bien déterminée.

A titre d'exemple on a donné à la figure 3 un graphique combiné dans lequel on a indiqué en abscisses le temps (vitesse de déroulement du papier 1,25 mm/se) et en ordonnées à la partie supérieure la dépression et à la partie inférieure les forces de traction.

## REVENDICATIONS.

1. Procédé destiné à fournir des données au sujet de la manipulation de la ventouse suédoise au cours d'un accouchement, ce procédé consistant à mesurer la dépression régnant dans la cavité intérieure de la cupule (1) placée sur le crâne foetal (2) ainsi que la force de traction (T) et à enregistrer les variations de ces deux grandeurs au cours du temps sur des graphiques afin de pouvoir établir une liaison mathématique fonctionnelle entre l'importance du traumatisme subi par l'enfant et la manière suivant laquelle l'extraction a été menée.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la dépression est réglable de manière continue, en général entre 0 et 1 kg/cm<sup>2</sup>, à un niveau permettant d'exercer la traction qui est nécessaire à ce stade de l'accouchement.

3. Appareil pour la mise en pratique du procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend d'une part des moyens par lesquels une dépression est créée dans la cavité intérieure de la cupule (1) placée sur le crâne (2) de l'enfant et par lesquels cette dépression est mesurée et enregistrée et d'autre part des moyens par lesquels la force de traction exercée est mesurée et enregistrée.

4. Appareil suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend une pompe (3) ou un organe équivalent par lequel une dépression est créée dans la cupule (1), un transducteur (4) par lequel la dépression est mesurée et transformée en signal électrique et un appareil (6) auquel le signal électrique est amené pour y être transformé (amplifié) ainsi

D

qu'un enregistreur (7) auquel le signal est amené après transformation.

5. Appareil suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le transducteur (4) de la dépression est placé dans le circuit qui raccorde la cupule (1) à la pompe (3) et se trouve donc en dehors du champ d'application de la traction.

6. Appareil suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend un élément (8) disposé de manière à permettre d'exercer un effort de traction sur la cupule et en ce que cet élément (8) est connecté à un transducteur de force (9) lequel est en mesure de transformer la force en signal électrique, ce signal étant amené à un appareil (6) où le signal est transformé (amplifié) avant d'être enregistré.

7. Appareil suivant les revendications 4 et 6, caractérisé en ce que les signaux électriques correspondant à la dépression dans la cupule et à la force de traction sont enregistrés en même temps que les signaux de la courbe de dépression.

8. Appareil suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la durée de la traction peut être déterminée automatiquement sur l'enregistreur utilisé à condition de connaître la vitesse de déroulement du papier.

9. Procédé suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la mesure de la dépression et celle de la traction donnent lieu à deux courbes et en ce que ces deux courbes sont intégrées de préférence par planimétrie, la surface globale permettant de déterminer un coefficient (V) (Indice de VOKAER) qui donne directement une grandeur et une définition du travail effectué à l'aide de la ventouse.

10. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est conçu et réalisé de telle manière que la résultante des forces agissant sur le crâne du fœtus est constituée par :

- la force de succion provoquée par la dépression ;
- la réaction de cette force, localisée au joint de la ventouse et la composante normale de la force extérieure de traction ;
- la composante tangentielle de la force de traction.

11. Procédé suivant la revendication 9, caractérisé en ce que la quantité (V) ou le coefficient qui donne directement une grandeur et une définition du travail effectué par une ventouse est obtenu à partir des quantités suivantes

$$A) a = \int_{t_0}^{t_1} p \, dt$$

où p est la dépression régnant dans la ventouse  
 $t_0$  l'instant initial de l'opération  
 $t_1$  l'instant final de l'opération

$$B) b = \int_{t_0}^{t_1} f \, dt$$

où f représente la force extérieure appliquée à l'ensemble ventouse-enfant

C)  $t_1 - t_0$  durée totale de l'opération.

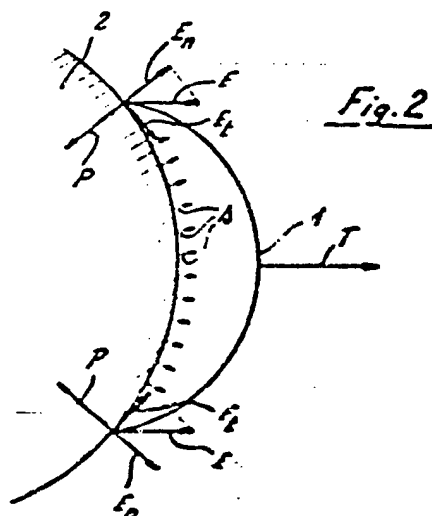
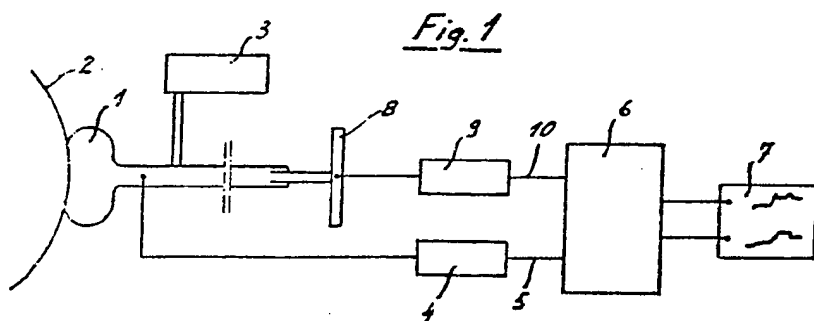
12. Procédé suivant la revendication 11, caractérisé en ce que l'expression de la quantité V étant supposée de la forme  $V = ka^x b^y c^z$  cette quantité V est obtenue par :

1- la formule  $k \frac{1}{c^2} \sqrt{\frac{b^3}{a}}$  (en unité de puissance)

2- la formule  $k^1 \frac{1}{c} \sqrt{\frac{b^3}{a}}$  ( en unité de travail)

les constantes  $k$  et  $k^1$  étant déterminées par l'expérience et les quantités  $a$  ;  $b$  et  $c$  ayant la signification donnée à la revendication 11.

Bruxelles, le 31 AOUT 1970  
*o/pa* *Ed. Paul Bois S.A.*  
 P.PON. CABINET BEDE  
 J. Bede et M. Bede  
*[Signature]*



Bruxelles, le 31 août 1970  
 P.Fon. Etablissements Paul Louis  
 Société Anonyme  
 P.Fon. Cabinet Ingénieur & X. Bede

*[Handwritten signature]*

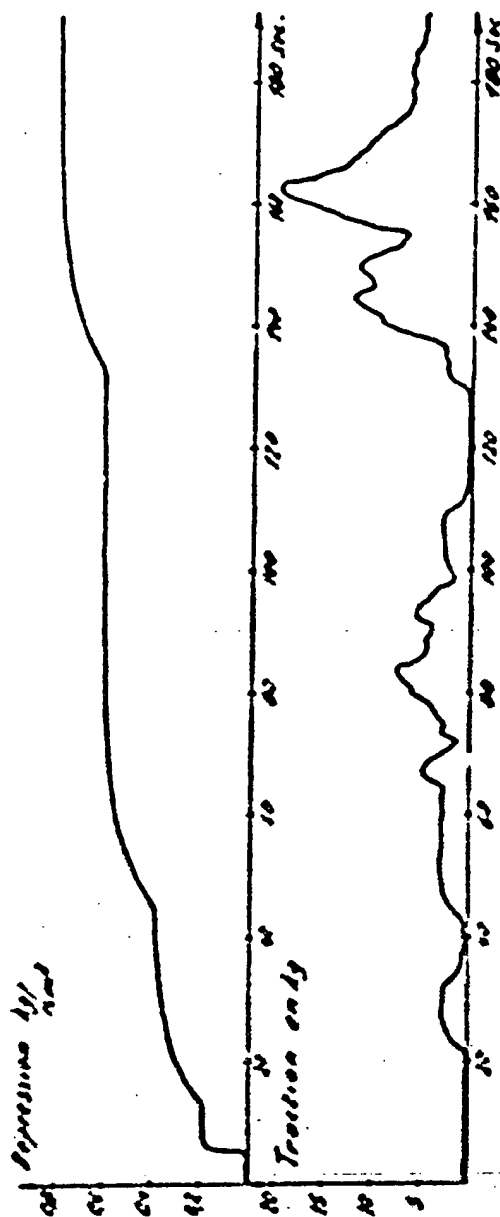


Fig 3

Brussels, 10 31 oct 1970  
 F.P.M. Stabissements Paul Louis  
 Société anonyme  
 F.P.M. Collect Brics J. A. Y. Bide

*Charles*